Aus der Universitätsklinik für Augenkrankheiten zu Berlin
(Direktor: Prof. Dr. W. Löhlein)

Ueber
Kraftmessungen bei der Lidöffnung

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des

Medizinischen Doktorgrades

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Berlin

vorgelegt von

Helmut Langguth
aus Bad Oeynhausen

Tag der Promotion: 20. Mai 1941

Druck: Karl u. Richard Hoffmann, Charlottenburg, Schillerstraße 44

M 88

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Kreuz

Referent: Prof. Dr. H. K. Müller

Korreferent: Prof. Dr. Löhlein

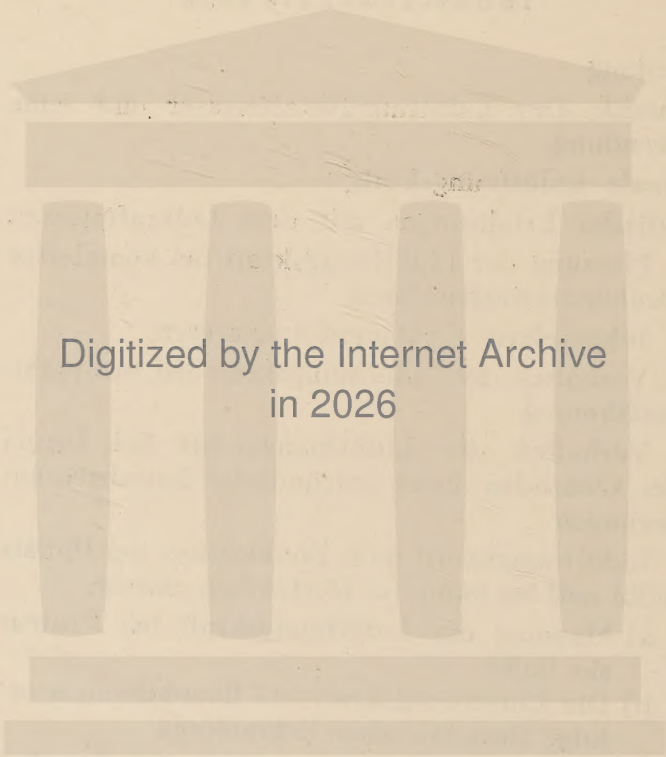
R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinem Vater

zum Gedenken

Inhaltsverzeichnis.

A. Einleitung
B. Methodik. Der Lidöffnungskraftmesser und seine Anwendung.
C. Normale Lidöffnungskraft.
D. Praktische Erfahrungen mit dem Lidkraftmesser.
I. Messung der Lidöffnungskraft bei kompletten Oculomotoriusparalysen.
II. Inkomplette Oculomotoriusparesen.
III. Verhalten der Lidöffnungskraft bei Sympathicuslähmung.
IV. Verhalten der Lidöffnungskraft bei Ptosis des Oberlides durch entzündliche Gewebsveränderungen.
V. Lidöffnungskraft nach Enukleation, bei Phtisis bulbi und bei isolierter Rectus sup. parese.
VI. a) Messung der Lidöffnungskraft bei Protrusio bulbi.
b) Die Lidöffnungskraft bei Exophthalmus infolge Basedow'scher Erkrankung.
VII. Verhalten der Lidöffnungskraft bei Facialisparese.
VIII. Verhalten der Lidöffnungskraft bei verschiedenen neurologischen Erkrankungen.
E. Zusammenfassung.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41550802_0147

A. Einleitung.

Das Auge und seine Schutzorgane stehen in einem engen Zusammenhang mit dem Nervensystem des Körpers. Bei vielen Erkrankungen des zentralen und des autonomen Nervensystems kommt daher der neurologischen Untersuchung des Auges erhebliche Bedeutung zu. So hat sich auch der Augenarzt von jeher sehr intensiv mit den Erkrankungen des Nervensystems im Bereiche der Augen befaßt. Die erfolgreiche Entwicklung der Neurochirurgie in den letzten Jahrzehnten war ihm dabei ein besonderer Ansporn, denn die für den neurochirurgischen Eingriff notwendige genaue Lokalisation des Krankheitsherdes veranlaßte auch den Augenarzt, neue diagnostische Hilfsmittel auszuarbeiten und alte diagnostische Methoden zu verbessern. Es war dabei sein Bestreben, von den subjektiven Untersuchungsverfahren zu den objektiv messenden überzugehen. Wenn auch jeder Messung, gleichgültig, ob sie mit oder ohne Zuhilfenahme eines besonderen Meßgerätes vorgenommen wird, Fehler anhaften, so gibt es doch keinen Zweifel, daß die instrumentelle Messung mit geringeren Fehlern behaftet zu sein pflegt als die subjektive. In dieser Beziehung gibt es in der Augenheilkunde ein eindringliches Beispiel. Während man vor etwa 25 Jahren noch den Augendruck fast ausschließlich mit Hilfe des Tastgefühls der Finger zu beurteilen versuchte, ist diese allgemein geübte Methode innerhalb weniger Jahre durch die instrumentelle Augendruckmessung ersetzt worden, obwohl auch dieses Verfahren nicht fehlerfrei ist.

Für die Untersuchung der einzelnen Gehirnnerven, die mit dem Auge in Verbindung stehen, besitzt der Augenarzt schon zahlreiche Verfahren, die eine Messung der Funktionsleistung gestatten. So beruhen die Sehschärfebestimmung, die Ermittlung der Ausdehnung des Gesichtsfeldes, die Farbensinnuntersuchung und die Feststellung der Dunkeladaptionsfähigkeit auf messenden Untersuchungsverfah-

ren, die der Beurteilung der Funktionen von Netzhaut, Opticus und Sehbahn dienen. Zur Untersuchung der Blutversorgung der Netzhaut mißt der Augenarzt auf instrumentellem Wege den Augendruck, den Blutdruck und den Durchmesser der Netzhautgefäße. Auch für die Prüfung der Funktion von Oculomotorius, Trochlearis und Abducens stehen dem Augenarzt in den Prismenapparaten, dem Maddoxkreuz, dem Zeiß'schen Projektionskoordinometer und anderen Instrumenten messende Methoden zur Verfügung. Weiterhin kann der Augenarzt mit Hilfe des Differentialpupillometers das Pupillenspiel genauestens untersuchen und aus dem dabei gewonnenen zahlenmäßigen Ergebnis Schlüsse über den Sitz der Stöung in der Pupillenbahn ziehen. Zur messenden Funktionsprüfung des Trigeminus werden die Reizhaare nach von Frey benutzt, die es gestatten, die Berührungsempfindlichkeit der Hornhaut zu bestimmen. Zur Feststellung der Lidschlußkraft dient der Apparat von Droescher und Müller, der es ermöglicht, über den Funktionszustand des die Lidschlußmuskel innervierenden Facialis sich ein Urteil zu bilden.

An dieser Stelle soll nun über einen Apparat berichtet werden, mit dem man die Kraft, mit der die Lider geöffnet werden, objektiv messen kann. Die Lidöffnung erfolgt durch die beiden Lidheber, von denen einer durch den Oculomotorius und der andere durch den Sympathicus innerviert wird. Es war also zu erwarten, daß Störungen in der Innervation durch Messung der Lidöffnungskraft festgestellt werden konnten. Freilich mußte erst ermittelt werden, ob der von H. K. Müller angegebene Apparat sich im praktischen Gebrauch bewährt, und ob die Lidöffnungskraft von Fall zu Fall annähernd gleich große Werte besitzt, so daß man eine Norm aufstellen kann, von der aus dann auf eine pathologisch herabgesetzte oder auch gesteigerte Kraft der Lidöffnung geschlossen werden kann. Es mußte auch der Einfluß der Bulbusstellung zu den Lidern ermittelt werden, da ja durchaus die Möglichkeit gegeben ist, daß ein Exophthalmus oder ein Enophthalmus die Lidöffnungskraft indirekt beeinflußt. Da zwei Lidheber vorhanden sind, lag durch die Messung der Lidöffnungskraft auch die Möglichkeit vor, sich über den An-

teil der beiden Muskel an der Lidöffnung ein Urteil zu bilden.

Im folgenden möchte ich nun kurz über meine Untersuchungen mit dem Lidöffnungskraftmesser berichten.

B. Der Lidöffnungskraftmesser und seine Anwendung.

Das Prinzip, das der Messung der Lidöffnungskraft zugrunde liegt, beruht darauf, daß ein Faden, der am Oberlid befestigt ist, gegen eine Federspannung einen Hebel beim Oeffnen der Lider bewegt. Der Apparat (Abb. 1), der von H. K. Müller zu diesem Zwecke besonders konstruiert wurde, oder besser die Einrichtung für diese Messung setzt sich aus drei Hauptteilen zusammen: aus der Vorrichtung am Auge selbst, dem eigentlichen Meßapparat und dem Stirnreif, der den Apparat fixiert hält. Um den Faden, der die Kraft des Oberlides auf den Hebel überträgt, am Lid selbst befestigen zu können, habe ich kleine Pflasterstreifen auf das Oberlid geklebt, wie es Abb. 2 zeigt. Man muß dabei darauf achten, daß die Pflaster so über dem Tarsus an der Haut angebracht werden, daß sie die Hebung des Oberlides nicht hemmen können. Sie dürfen also nicht zu lang oder zu breit sein. Diese Vorrichtung ermöglicht eine vollkommen schmerzfreie Untersuchung und ist auf alle Fälle anzuraten, da eine direkte Befestigung der Klemme am Lid — Erfassen einer Hautfalte mit der kleinen, aber sehr kräftigen Klemme — doch mit erheblichen Schmerzen, Tränensekretion und unter Umständen mit einer wenig angenehmen Lidschwellung verbunden ist, wie ich es im Eigenversuch und bei Kollegen, die sich mir freundlicherweise zur Verfügung gestellt haben, zu Beginn meiner Untersuchungen habe feststellen können.

Der eigentliche Meßapparat setzt sich aus einem Doppelschlitten zusammen, der eine Verschiebung des senkrechten Schenkels in der Vertikalen und der Horizontalen erlaubt; dadurch wird es ermöglicht, den Apparat in der jeweils gewünschten Stellung vor das Auge zu bringen. Die Fixierung in einer bestimmten Lage zwischen den Endstellungen erfolgt mittels Feststellschraube. An dem senkrechten Schlitten, etwa in Höhe des ersten Drittels, ist ein

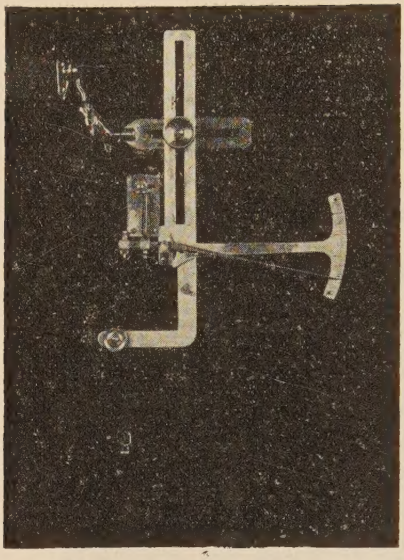


Abb. 1.

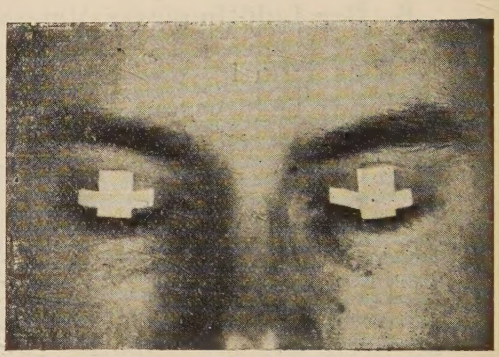
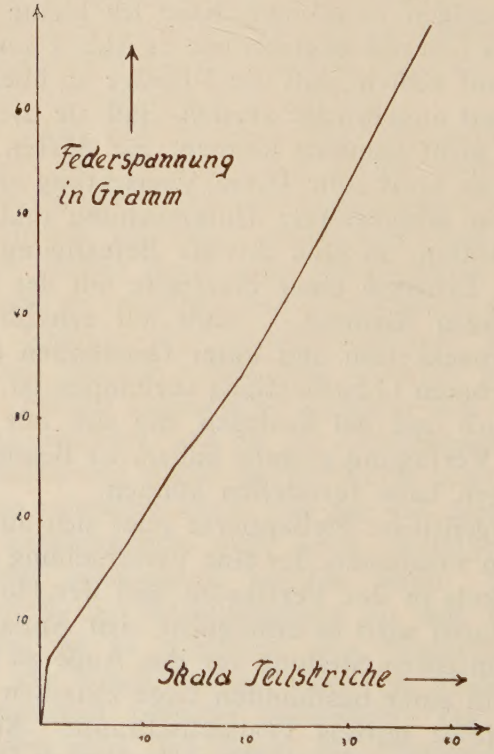


Abb. 2.



Eichkurve des Messapparates

Abb. 3.

im Drehpunkt im stumpfen Winkel nach unten abgebogener Hebel angebracht, an dessen kurzem Arm der Faden, der die Klemme hält, befestigt ist. Der längere Arm des Hebels wird nach unten durch einen kleinen Metallstift in Ruhelage gehalten. Dieser Arm gleitet über eine Skala, an der man die Größe der Hebelausschläge ablesen kann. Zwischen dem Drehpunkt des Hebels und dem Angriffspunkt des Fadens ist nach oben hin eine feine Spiralfeder angebracht, die oben fixiert, am Hebel selbst aber verstellbar dem Zug des Fadens ihre Spannkraft entgegen wirken läßt. Das untere Ende des senkrechten Schenkels ist rechtwinklig nach links abgebogen, an ihm ist ein kleines, leicht bewegliches Rädchen angebracht, das zur Führung des Fadens gekerbt ist. Die Eichung des Apparates erfolgte über dieses Rädchen, da bei der Messung der Faden, der zur Klemme führt, ebenfalls über die kleine Rolle läuft (Abb. 5), Der Meßapparat ist durch ein Kugelgelenk mit dem Stirnreif verbunden.

Zu Beginn des Untersuchungsganges wird das Pflaster in der angegebenen Weise bei geschlossenem Auge auf beide Oberlider geklebt. Dann wird dem Patienten der Stirnreif mit dem Meßapparat auf dem Kopf befestigt, und zwar so, daß die Meßvorrichtung sich senkrecht vor der Mitte des Oberlides befindet. Jetzt wird der Faden über die Rolle geführt und die Klemme am unteren freien Rand des Pflasters befestigt (Abb. 4).

Um einen Ausgangspunkt für meine Messung zu haben, mußte die Einstellung des langen Hebelarmes auf den Nullpunkt bei einer bestimmten Blickrichtung bzw. bei geschlossenem Auge erfolgen. Ich habe zunächst den Patienten das zu messende Auge schließen lassen, dann den Hebel auf einen bestimmten Skalenteil eingestellt, und ihn nun aufgefordert, das Auge zu öffnen und gleichzeitig maximal nach unten zu sehen. Dabei habe ich festgestellt, daß der Hebelausschlag zurückging. Ich habe auf diese Beobachtung hin 5 Patienten ungefähr gleichen Alters in gleicher Weise untersucht und habe gefunden, daß in der Lidöffnungskraft beim Blick maximal nach unten und normalem Lidschluß im Durchschnitt eine Differenz von 5,2 g besteht, das heißt also, daß die maximale Entspannung

Abb. 4.

Abb.. 5.

Abb. 6.

Abb. 7.

der Oberlider erst beim Blick nach unten eintritt. Ich glaube, diese Tatsache darauf zurückführen zu können, daß beim normalen Lidschluß, ausgegangen vom Blick nach unten —, der untere Rand des Oberlides ein klein wenig gehoben wird, wahrscheinlich durch die Kontraktion der Orbicularisfasern. Ich habe deshalb bei meinen sämtlichen Messungen die Einstellung des Hebels auf den Nullpunkt bei maximalem Blick nach unten durchgeführt.

Der Pat. sieht also zunächst möglichst weit nach unten (Abb. 5). Dann wird er aufgefordert, auf einen jeweils in Augenhöhe befindlichen Gegenstand zu blicken und dabei die Lider so weit wie möglich aufzureißen, „ohne die Stirn hochzuziehen" (Abb. 6). Der gemessene Wert wird abgelesen, und der Pat. nunmehr aufgefordert, maximal nach oben zu sehen, ebenfalls mit der Einschränkung, nicht die Stirn zu runzeln (Abb. 7). Ich habe hierbei festgestellt, daß zwischen der Lidöffnungskraft beim Blick geradeaus und derjenigen beim Blick nach oben ein Unterschied besteht in dem Sinne, daß die Oeffnungskraft des Oberlides beim Blick maximal nach oben größer ist als die beim Blick geradeaus. Dieser Unterschied wird verständlich, wenn man an die physiologische Lid-Bulbusbewegung denkt und sich gleichzeitig der anatomischen Verbindungen zwischen dem M. rectus sup. und dem M. levator palp. sup. erinnert, auf die ich weiter unten noch eingehen werde. Der beim Blick nach oben gemessene Wert wird wiederum abgelesen, und die Messung auf dem anderen Auge in gleicher Weise wiederholt. Die Einschränkung, beim Blick nach oben nicht die Stirn zu runzeln, ist unbedingt notwendig, da viele Menschen auf Grund einer tiefen Lage des Bulbus in der Orbita besser nach oben sehen können, wenn sie die Stirn hochziehen, d. h., den M. frontalis zur Hilfe heranziehen. Da aber der M. frontalis und der M. levator palp. sup. von verschiedenen Nerven innerviert sind, würden die Ergebnisse wegen der verschieden starken Mitwirkung des Frontalis es nicht gestatten, über die Kraft des M. levator palp. allein Auskunft zu geben. Welcher Unterschied in der Lidöffnungskraft mit und ohne Mitwirkung des Frontalis besteht, zeigt die Untersuchung an 5 ungefähr gleichaltrigen Versuchspersonen. Beim Blick geradeaus be-

trug in einigen Vorversuchen die Lidöffnungskraft im Durchschnitt ohne Stirnrunzeln 26,0 g, mit Stirnrunzeln 56,5 g; beim Blick nach oben betrug diese ohne Stirnhochziehen 36,3 g, mit Stirnhochziehen 60,5 g. Dieses Ergebnis zeigt, daß die Mitwirkung des M. frontalis bei der Lidhebung eine wesentliche Steigerung der Lidöffnungskraft bewirken kann. Es muß daher, wie schon gesagt, unter allen Umständen darauf geachtet werden, daß der Frontalis als lidhebender Faktor ausgeschaltet wird.

Angaben über Messungen der Lidöffnungskraft habe ich in dem mir zur Verfügung stehenden Schrifttum nicht gefunden. Die Lidschlußkraft wurde vor drei Jahren an der Univ.-Augenklinik von J. Droescher (8) mit einem ebenfalls von H. K. Müller angegebenen Apparat gemessen. Diese letztere Messung, die in den nunmehr verflossenen drei Jahren an der hiesigen Augenklinik bei vielen Augenuntersuchungen angewandt wurde, hat sich als vorzügliches diagnostisches Hilfsmittel bewährt. Dann haben noch Helmbold (12) und Howe (13) Angaben über Kraftmessungen an Augenmuskeln gemacht, die aber nicht die Muskeln der Augenlider betreffen. Auch F. P. Fischer (9) hat Kraftmessungen an den äußeren und inneren geraden Augenmuskeln mit Hilfe einer komplizierten Versuchsanordnung durchgeführt. Er hat dabei Werte von 8,5 und 8,0 g durchschnittlich für den inneren bzw. äußeren geraden Augenmuskel gefunden. Aus meinen Untersuchungen geht hervor, daß man auch für den geraden oberen Augenmuskel ähnliche Zugkraftwerte annehmen kann. So habe ich bei einem Fall von einseitiger Rectus sup.-Parese bei der Messung der Lidöffnungskraft auf Grund des Unterschiedes zwischen gesundem und krankem Auge gefunden, daß die Zugkraft des Rectus sup. in diesem Falle 7,7 g beim Blick geradeaus und 5,2 g beim Blick nach oben betrug. Bei den einseitig enukleierten Fällen fand ich Unterschiédé in der Lidöffnungskraft beider Augen von 3 bis 13 g. Diese Differenzen können aber nicht ohne weiteres auf den durch die Enunkleation bedingten Ausfall des Rectus superior zurückgeführt werden, denn die Herausnahme des Auges ruft anatomische Verhältnisse hervor, die bezüglich der mechanischen Bedingungen für die Lidhebung nicht klar zu übersehen sind.

C. Normale Lidöffnungskraft.

Bevor ich mich dem Ergebnis meiner Untersuchungen zuwende, möchte ich noch auf die Anatomie der Lidheber hinweisen. Ich gehe absichtlich etwas näher darauf ein, um das Verständnis für den später zu besprechenden Ausfall dieser Muskeln zu erleichtern. Die Muskeln, die die Lidhebung bewirken, gehören zwei verschiedenen Muskelsystemen an, der quergestreiften und der glatten Muskulatur. Der quergestreifte Musculus levator palpebrae superioris (3, 24, 28, 31, 33) ist der willkürliche Heber des Oberlides. Er entspringt vom oberen Umfang des Foramen opticum zusammen mit der Ursprungssehne des M. rectus superior, zieht unter dem Dach der Orbita und über dem Rectus sup. nach vorn, geht etwa in Höhe des Aditus orbitae in eine fächerförmig sich ausbreitende Sehne über, die mit ihren obersten Fasern am Septum orbitale inseriert, während der mittlere Hauptteil zwischen den Fasern des M. orbicularis oculi hindurch zur Lidhaut zieht und der unterste Teil am vorderen unteren Rand des Tarsus superior ansetzt. Der mediale und laterale Zipfel der Sehnenplatte des Levators ziehen zur medialen und lateralen Wand der Orbita. Die Innervation des Muskels erfolgt durch den ersten Ast des III. Hirnnerven. Der glatte Müllersche Muskel (M. tarsalis) entspringt zwischen den Fasern des quergestreiften Levator und zieht unter dessen Sehne in engem Kontakt und oft verschmolzen mit diesem nach vorn und heftet sich an dem oberen Rand des Tarsus superior an. Er wird vom Halssympathicus, von Fasern aus dem Plexus caroticus innerviert. Als weiterer Muskel ist der Musculus rectus superior zu nennen. Levator sowie Rectus sup. sind eng miteinander verknüpft durch ihren gemeinsamen Ursprung und die Verschmelzung ihrer Sehnenscheiden — man hat diese indirekte Fascienverbindung auch als zusätzliche Levatorinseration bezeichnet —, auch sind sie durch bindegewebige Züge direkt miteinander verbunden, so daß eine Hebung des Blickes zugleich auch das Augenlid heben hilft (24).

Diese Synergie der Lid-Bulbusbewegung wird verständlich, wenn man an die gemeinsame Innervation der beiden Muskeln durch den ersten Ast des Nerv. oculomotorius denkt. Veranschaulicht wird diese Tatsache durch die Bestimmung der Unterschiede der Lidöffnungskraft beider Augen bei einseitiger Lähmung des Rectus sup. oder bei einseitiger Enukleation des Augapfels, unter der Bedingung, daß gleichzeitig mit der Exstirpation des Bulbus die geraden Augenmuskeln ihres Ansatzes beraubt wurden. Inwiefern der Obliquus inferior als Bulbusheber auch als lidhebender Faktor in Frage kommt, habe ich nicht feststellen können. Ein Mitwirken des M. frontalis bei der Lidhebung muß bei der Messung aus den oben angeführten Gründen auf jeden Fall vermieden werden, er kann höchstens zum Vergleich bei einseitiger Facialislähmung zur Beurteilung des Ausmaßes der Lähmung im Bereich des Frontalisastes herangezogen werden.

Ich habe 170 Patienten beiderlei Geschlechtes und der verschiedensten Lebensalter untersucht, bei denen die Lidöffnungskraft aller Wahrscheinlichkeit nach nicht gestört oder irgendwie beeinträchtigt war. Die untersuchten Personen habe ich in vier Altersgruppen geteilt:

1. bis zu 20 Jahren,
2. von 21—50 Jahren,
3. von 51—70 Jahren,
4. über 71 Jahre.

Diese Einteilung war notwendig, um zu erfahren, ob die Lidöffnungskraft nicht nur von der anatomischen Anordnung der Muskulatur, sondern auch vom Lebensalter abhängt.

Ich habe die Oeffnungskraft beider Oberlider beim Blick geradeaus — d. h. maximale Lidöffnung beim Blick geradeaus — und bei maximalem Blick nach oben gemessen, und zwar zuerst das rechte Auge, dann das linke und zur Kontrolle nochmals das rechte. Bei einseitiger, äußerlich wahrnehmbarer, krankhafter Veränderung am Auge habe ich stets zuerst das gesunde Auge gemessen. Bei 170 Patienten ergaben sich für die Lidöffnungskraft beim Blick geradeaus Werte, die zwischen 14,0 und 31,9 g und beim Blick nach oben zwischen 20,5 und 47,1 g lagen. Der

Durchschnittswert beim Blick geradeaus beträgt für alle Patienten zusammen 20,2 g, beim Blick nach oben 32,2 g. Die durchschnittliche Lidöffnungskraft ergab bei der Aufteilung nach dem Geschlecht für alle Männer zusammen einen Wert von 20,7 g beim Blick geradeaus, von 33,2 g beim Blick nach oben und für Frauen betrugen diese Werte 19,6 bzw. 31,9 g. Wenn also tatsächlich ein geschlechtsbedingter Unterschied vorhanden sein sollte, so kann er nur sehr gering sein.

Die Ergebnisse habe ich in den Tabellen der Abb. 8 zusammengefaßt, und zwar zunächst beide Geschlechter zusammen und dann Männer und Frauen getrennt. Die Durchschnittswerte für die jeweiligen Lebensalter habe ich kurvenmäßig dargestellt (Abb. 9). Aus Abbildung 8 geht hervor, daß die Lidöffnungskraft in den verschiedenen Lebensaltern verschieden groß ist, daß sie bei Männern sowie bei Frauen durchschnittlich bis zum 50. Lebensjahr geringgradig ansteigt, um dann wieder langsam etwas abzunehmen. Abbildung 9 zeigt, daß die größten Unterschiede zwischen oberer und unterer Grenze in der Altersgruppe zwischen 20 und 50 Jahren liegen, während jenseits des 50. Lebensjahres die Lidöffnungskraft etwas konstantere Werte aufweist. Wenn man die Lidöffnungskraft in entsprechenden Altersgruppen bei Männern und Frauen vergleicht, so fällt auf, daß beim Blick geradeaus und beim Blick nach oben mit einer einzigen Ausnahme die Lidöffnungskraft beim männlichen Geschlecht durchschnittlich etwas größer ist als beim weiblichen. Es bestätigt dies die schon für den Gesamtdurchschnitt gemachte Annahme, daß im allgemeinen die Lidöffnungskraft beim Manne ein bißchen größer ist als bei der Frau. Dieser Unterschied in der Lidöffnungskraft ist jedoch so gering, daß ihm praktisch wohl kaum eine größere Bedeutung zukommt.

Die Tatsache, daß die normale Lidöffnungskraft von Person zu Person erhebliche Unterschiede aufweist, erschwert den Entscheid, ob im Einzelfall schon eine krankhaft verminderte oder eine noch in den Bereich der physiologischen Streuungsbreite zu zählende Lidöffnungskraft vorhanden ist, außerordentlich. Um in dieser Beziehung klar zu sehen, habe ich die obere und untere Streuungs-

Lidöffnungskraft in Gramm bei Männern und Frauen zusammen

Lebens-jahre	Anzahl Augen-paare	beim Blick geradeaus		beim Blick nach oben	
		Grenze zwischen	Mittel	Grenze zwischen	Mittel
bis 20	37	14,0—28,0	18,2	20,5—43,5	29,0
21—50	74	15,5—31,9	20,8	26,1—47,1	34,6
51—70	45	14,0—28,0	20,3	22,0—42,8	31,8
über 70	14	15,5—26,7	18,5	24,1—36,3	29,1

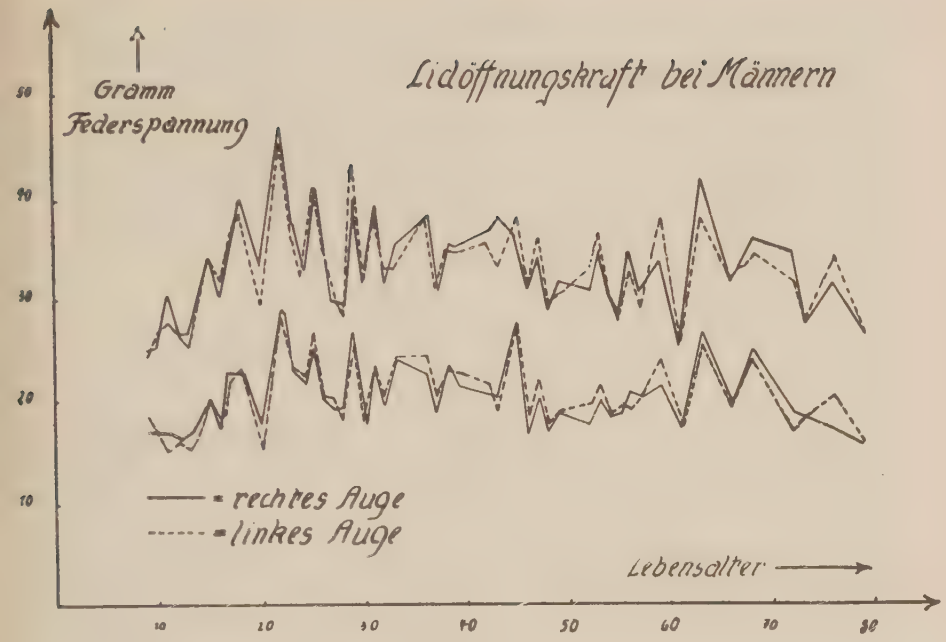
Lidöffnungskraft in Gramm bei Männern.

bis 20	21	14,0—28,0	18,9	24,1—43,5	30,2
21—50	47	15,5—31,9	21,7	26,1—47,1	35,2
51—70	19	17,2—26,7	20,9	25,4—42,8	33,5
über 70	5	15,5—20,5	17,9	26,7—34,5	27,9

Lidöffnungskraft in Gramm bei Frauen.

bis 20	16	14,0—22,0	17,1	20,5—34,5	27,9
21—50	27	15,5—29.3	21,1	27,4—41,7	33,7
51—70	26	14,0—28,0	19,8	22,0—41,7	30,5
über 70	9	15,5—26,7	18,9	24,1—36,3	29,9

Abb. 8.


Lidöffnungskraft bei Männern
Gramm Federspannung
50
40
30
20
10
= rechtes Auge
= linkes Auge
Lebensalter
10
20
30
40
50
60
70
80

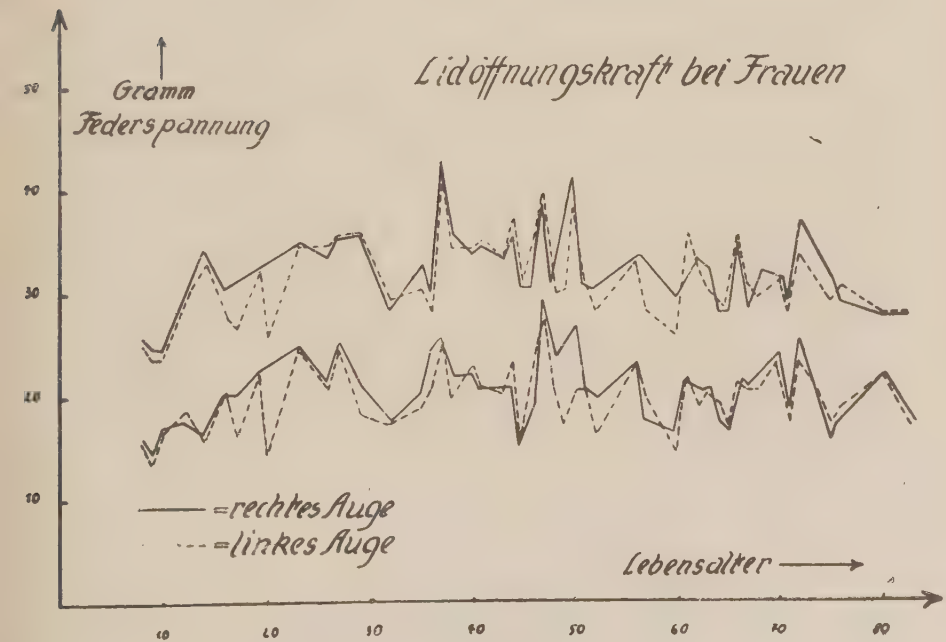

Lidöffnungskraft bei Frauen
Gramm Federspannung
50
40
30
20
10
=rechtes Auge
=linkes Auge
Lebensalter
10
20
30
40
50
60
70
80

Abb. 9.

grenze der normalen Lidkraft auf Grund meiner Messungen mit Hilfe der Wahrscheinlichkeitsrechnung bestimmt. Als obere Streuungsgrenze wurde dabei der um den 3fachen Betrag der Standardabweichung (σ) vergrößerte Durchschnittswert (M) und als untere Streuungsgrenze der um den 3fachen Betrag der Standardabweichung verminderte Durchschnittswert genommen. Zur Berechnung der Standardabweichung diente die bekannte Formel:

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\Sigma\, a^2}{n}},$$

wobei σ die Standardabweichung, a den Unterschied der einzelnen Beobachtung vom Mittelwert und n die Zahl der einzelnen Beobachtungen bedeutet. Da sich für σ ein Wert von $\pm$ 3,8 g ergab, lag für den Blick geradeaus die obere Streuungsgrenze bei 31,9 g und die untere bei 9,1 g.

Für die Messungen beim Blick nach oben ergab sich für die Standardabweichung ein Wert von $\pm$ 5,0 g, so daß die obere Streuungsgrenze bei 47,2 g, die untere bei 17,2 g zu liegen kommt.

Die obere Streuungsgrenze stimmt bei beiden Arten der Messung mit den von mir tatsächlich gefundenen Höchstwerten überein, die untere gibt beide Male Werte an, die unter den von mir gefundenen liegen. Hierzu ist zu sagen, daß infolge der im Vergleich zur Größe der Streuung verhältnismäßig kleinen Versuchszahl bei derartigen Wahrscheinlichkeitsmessungen stets Grenzwerte herauskommen, die die tatsächliche Schwankungsbreite um einiges erweitern. Deshalb ist es wohl erlaubt, bei der Berechnung der Grenzwerte nicht 3σ, sondern 2σ zu nehmen. In diesem Fall umfassen die Grenzen 66 % aller möglichen Zugkräfte bei der Hebung des Oberlides.

Beim Blick geradeaus ist dann:

$$M + 2\sigma = 27{,}8$$
$$M - 2\sigma = 12{,}6.$$

Beim Blick nach oben ist:

$$M + 2\sigma = 42{,}2$$
$$M - 2\sigma = 22{,}2.$$

Werte, die geringer sind als 12,6 oder 22,2 g, können da-

her mit verhältnismäßig großer Wahrscheinlichkeit als pathologisch angesehen werden.

Da es auch von Bedeutung ist, die Differenz zwischen der Kraft der Lidöffnung beim Blick geradeaus und beim Blick nach oben im Einzelfall zu beurteilen, habe ich auch für diesen Unterschied die obere und die untere Streuungsgrenze berechnet. Tatsächlich habe ich bei den 170 Versuchspersonen einen minimalen Unterschied von 5,2 g und einen maximalen von 21,7 g bei einer durchschnittlichen Differenz von 11,8 g gefunden. Für den Fall, daß man den Durchschnittswert um 3σ vergrößert bzw. verkleinert, ergibt sich als obere Streuungsgrenze ein Wert von 20,8 g und als untere ein solcher von 2,8 g. Nimmt man aber auch hier wiederum statt 3σ nur 2σ, so ergibt sich als unterer Grenzwert für den Unterschied der Lidöffnungskraft beim Blick geradeaus und beim Blick noch oben ein Wert von 5,8 g. Dieser Wert von 5,8 g kommt auch dem von mir in 6 Fällen mit 5,2 g tatsächlich gemessenen sehr nahe. Mit Sicherheit kann wohl gesagt werden, daß eine Differenz in der Lidöffnungskraft beider Augen zwischen dem Blick geradeaus und dem Blick nach oben, die weniger als 5 g oder mehr als 22 g beträgt, als krankhaft verändert gelten kann.

Aus den tatsächlich gefundenen sowie aus den berechneten Werten der Streuungsgrenzen geht hervor, daß die Lidöffnungskraft von Fall zu Fall sehr verschieden sein kann. Es wird daher in der Praxis nur in beschränktem Umfange möglich sein, aus den gefundenen absoluten Werten Rückschlüsse auf das Vorhandensein von krankhaften Veränderungen zu ziehen. Nur in den Fällen, bei denen die Lidöffnungskraft der oberen Streuungsgrenze benachbart liegt, wird man annehmen können, daß keine pathologisch verminderte Funktionsfähigkeit der Muskeln vorliegt.

Wesentlich günstiger sind aber die Verhältnisse gelegen, wenn man der Beurteilung der Lidöffnungskraft den Unterschied zwischen dem rechten und dem linken Auge zu Grunde legt. Bei den 170 Patienten habe ich nämlich feststellen können, daß zwischen der Lidöffnungskraft des rechten und des linken Auges beim Blick geradeaus und beim Blick nach oben im Durchschnitt nur ein Unterschied

von 1,1 g vorhanden ist, wobei 18mal gefundene größte Differenz nur 4,5 g betrug. Dieser Befund zeigt, daß der Unterschied der Lidöffnungskraft des rechten und des linken Auges ein sehr gutes Kriterium darstellt. Sowie dieser Unterschied größer als 4,5 g ist, ist man berechtigt, eine pathologische Veränderung anzunehmen. Damit ist gezeigt, daß dieser Untersuchungsmethode eine erhebliche Bedeutung zukommt, denn mit dem Tastgefühl der Finger ist es nicht möglich, derartig geringe Unterschiede festzustellen.

Bemerkenswert ist hierbei noch die Tatsache, daß bei 166 Versuchspersonen beim Blick geradeaus und beim Blick nach oben, das sind also 332 Vergleichsmessungen, bei 113 Messungen, also ein Drittel, zwischen rechtem und linkem Auge keine Differenz in der Lidöffnungskraft vorhanden war, was besagt, daß eine Gleichheit der Lidöffnungskraft beider Augen prozentual am häufigsten ist. Weiterhin hat sich ergeben, daß die Lidöffnungskraft beim Blick geradeaus und beim Blick nach oben rechts und links gleich sein oder differieren kann. In 25 % der Fälle war die Lidöffnungskraft rechts gleich derjenigen links, und zwar beim Blick geradeaus sowie beim Blick nach oben; 41 % zeigten ein gleichmäßiges Ueberwiegen entweder des rechten oder des linken Auges, ebenfalls beim Blick geradeaus und nach oben. Der Rest wies ein wechselseitiges Verhalten auf.

D. Praktische Erfahrungen mit dem Lidkraftmesser.

Im folgenden möchte ich kurz über meine Erfahrungen berichten, die ich bei der Messung der Lidöffnungskraft bei krankhaften Zuständen gewonnen habe. Es handelte sich hierbei im wesentlichen um durch verschiedene Ursachen bedingte Ptosis der Oberlider, dann um Fälle mit Exophthalmus und Enophthalmus, sowie um krankhafte Zustände bei Myasthenie und Facialislähmung.

I. Messung der Lidöffnungskraft bei kompletten Oculomotoriusparalysen.

Fall 1 (Nervenpoliklinik der Charité)

Erna F... 37jährige Ehefrau. (Postdiphtherische äußere und innere Oculomotoriuslähmung rechts). Mit 12 Jahren Diphtherie und Scharlach. Pat. konnte damals auf dem rechten Auge nichts sehen, da das Oberlid vollkommen herabhing; auch konnte sie nicht sprechen. Sie wurde elektrisiert, wonach das rechte Augenlid wieder aufging, doch nur für kurze Zeit. Jetzt wurde sie seit 6 Jahren nicht mehr behandelt, das rechte Lid fiel wieder herab. Seit Herbst 1937 hat sie fast täglich Anfälle von Atemnot, Druck auf der Brust und Schwindel.

Die Untersuchung im Februar 1940 ergab eine komplette äußere und innere Oculomotorislähmung des rechten Auges. Eine früher bestandene Facialislähmung war jetzt nicht mehr nachweisbar. Die Lidöffnungskraft betrug:

beim Blick geradeaus: R : L = 0 : 17,2 g
beim Blick nach oben: R : L = 0 : 11,0 g

Aus diesem Fall erkennt man, daß eine Lidhebung durch den wahrscheinlich nicht in seinem Funktionszustand krankhaft beeinflußten M. tarsalis willkürlich nicht hervorgerufen werden kann. Die absolute Lidöffnungskraft des linken Auges ist wahrscheinlich als krankhaft vermindert anzusehen.

Fall 2 (Augenklinik)

Emilie K., 67 Jahre alt. (Komplette äußere und innere Oculomotoriuslähmung rechts). Pat. gibt an, vor 14 Tagen sei ihr das rechte Auge plötzlich über Nacht zugegangen; sie konnte es am anderen Morgen nicht mehr öffnen. Die Ursache bestand wahrscheinlich in einer Blutung im Oculomotoriuskerngebiet.

Die Untersuchung ergab eine komplette äußere und innere Oculomotoriuslähmung des rechten Auges. Bei der Messung der Lidöffnungskraft fand ich folgende Werte:

beim Blick geradeaus: R : L = 7,0 : 15,5 g
beim Blick nach oben: R : L = 7,5 : 22,0 g

Die gefundene Lidöffnungskraft des rechten Auges war in diesem Falle sicher nicht eine Folge der Lidhebung durch den M. levator palp. oder den M. tarsalis, sondern, wie man an dem Verhalten der Stirn erkennen konnte, durch Kontraktion des M. frontalis bedingt. Dieser Fall zeigt, daß man bei der Messung der Lidöffnungskraft das Verhalten des M. frontalis gut beachten muß.

II. Inkomplette Oculomotoriusparese.

Fall 3 (Nervenpoliklinik der Charité)

Herta J., 32jährige Ehefrau. (Inkomplette Oculomotoriusparese rechts bei Kieferhöhlenvereiterung). Seit dem 15. Lebensjahr leidet Pat. an Migräne. Häufiges Vorkommen der Migräne in der Familie. Im April 37 bemerkte sie, daß das rechte Auge zuging; die rechte Lidspalte war bedeutend enger als die linke. Am 26. 4. 37 wurde im Krankenhaus Kieferhöhlenvereiterung, besonders rechts, festgestellt; es wurden Spülungen gemacht.

Bei der Untersuchung im Februar 1940 war die rechte Gesichtshälfte infolge der Kieferhöhlenerkrankung etwas geschwollen, so daß das rechte Unterlid höher stand als das linke. Es bestand eine innere Oculomotoriusparese und teilweise Lähmung der äußeren Aeste. Die Lidspalten waren rechts 7 mm und links 9,5 mm weit. Die Lidöffnungskraft betrug:

beim Blick geradeaus: R : L = 11,0 : 20.5 g
beim Blick nach oben: R : L = 20,5 : 29.3 g

Die Parese des Levator palp. kommt in dem Ergebnis der Messung sowohl beim Blick geradeaus als auch beim Blick nach oben durch den Vergleich der Werte des rechten und linken Auges sehr deutlich zum Ausdruck.

Fall 4 (Nervenpoliklinik der Charité)

Helene Fl. 48 jährige Ehefrau. (Partielle Oculomotoriusparese rechts). Seit dem 5. 4. 39 klagt Pat. über Schmerzen in der Stirngegend über der rechten Augenbraue, der Nasenwurzel und der rechten Schläfe. Am 18. 4. senkte sich das rechte Oberlid bis zu fast völligem Schluß der Lidspalte.

Bei der Untersuchung im Februar 1940 war eine teilweise Lähmung der äußeren und inneren Oculomotoriusäste des rechten Auges vorhanden. Die Lidspaltenweite war rechts 8 und links 9 mm. Die Lidöffnungskraft betrug:

beim Blick geradeaus: R : L = 11,8 : 18,9 g
beim Blick nach oben: R : L = 20,5 : 31.9 g

Obwohl auch in diesem Falle nur eine geringe Ptose des gelähmten Oberlides bestand, ergab die Messung beim Vergleich der Oeffnungskraft zwischen gesunden und krankem Augenlid eine einwandfreie Parese des rechtem Levator palp. sup.

Fall 5 (Nervenpoliklinik der Charité)

Berta P., 42jährige Ehefrau. (Partielle Oculomotoriusparese links bei Migräne). Pat. hat oft an einseitigen Kopfschmerzen gelitten, besonders stark vor 8 Jahren. Damals trat schon vorübergehend Doppeltsehen auf. Im August 36 plötzlich wieder Doppeltsehen, das linke Auge schloß sich. Keine Lidhebung, keine Augenbewegung links.

Bei der Untersuchung im Februar 1940 bestand noch eine Parese einzelner Aeste des linken Oculomotorius, wobei besonders der M. rectus sup. und der M. levator palp. sup., erkenntlich an der bestehenden Ptosis, betroffen waren. Die Messung der Lidöffnungskraft ergab folgende Werte:

beim Blick geradeaus: R : L = 22,0 : 12,5 g
beim Blick nach oben: R : L = 28,0 : 22,0 g

Die Parese des linken Lidhebers kommt also bei der Messung sehr deutlich zum Ausdruck.

Fall 6 (Nervenpoliklinik der Charité)

Elfriede W., 38jährige Ehefrau. (Zustand nach partieller Oculomotoriusparese des linken Auges bei Nebenhöhlenerkrankung). Es handelte sich in diesem Fall um eine teilweise Lähmung der äußeren Aeste ohne Beteiligung der inneren, die sich vollkommen zurückgebildet hatten, auch war eine Ptose nicht mehr nachweisbar. Die Lidöffnungskraft betrug:

beim Blick geradeaus: R : L = 24,1 : 22,0 g
beim Blick nach oben: R : L = 39,9 : 38,1 g

Die geringen Unterschiede zwischen dem rechten und dem linken Auge deuten darauf hin, daß noch eine geringe Schädigung des linken Levator palp. vorhanden sein kann. Jedoch ist der Unterschied so gering, daß man in der Deutung des Befundes zurückhaltend sein muß.

Fall 7 (Nervenpoliklinik der Charité)

Franz R., 58 Jahre alt. (Zustand nach partieller Oculomotoriusparese des linken Auges bei Lues cerebri).

Bei der Untersuchung im Februar 1940 hatte sich die Lähmung vollkommen zurückgebildet, es bestand nur noch eine geringe absolute Pupillenträgheit des linken Auges. Die Messung der Lidöffnungskraft zeigte folgende Werte:

beim Blick geradeaus: R : L = 26,7 : 26,7 g
beim Blick nach oben: R : L = 39,0 : 38,1 g

Man sieht, daß die früher bestandene Lähmung des Levator palp. auch mit dieser Meßmethode jetzt nicht mehr nachweisbar ist.

Fall 8 (Augenpoliklinik)

Richard H., 64 Jahre alt. (Zustand nach kompletter Oculomotorius- und Facialisparese des rechten Auges bei wahrscheinlich apoplektischer Aetiologie).

Im Laufe des letzten Jahres hatte sich die Oculomotoriuslähmung des rechten Auges vollkommen zurückgebildet, so daß keinerlei Muskelparesen mehr nachzuweisen waren. Die Lidöffnungskraft betrug in diesem Falle:

beim Blick geradeaus: R : L = 25,4 : 25,4 g
beim Blick nach oben: R : L = 41,7 : 41,7 g

Es war also auch mit Hilfe der Messung der Lidöffnungskraft der Nachweis einer noch bestehenden Schädigung nicht mehr möglich.

Fall 9 (Nervenpoliklinik der Charité)

August Sch., 67 Jahre alt. (Zustand nach Oculomotoriusparese des linken Auges. Apoplexie?). Pat. gibt an, Ende November 1939 sei das linke Auge plötzlich nicht mehr aufgegangen; einige Tage vorher Doppeltsehen. Beide Erscheinungen seien unmittelbar aufgetreten.

Bei der Untersuchung im Februar 1940 war die Oculomotoriusparese nicht mehr nachzuweisen. Es bestand lediglich ein geringer Unterschied in der Lidspaltenweite beider Augen, anscheinend ohne Beeinflussung der Lidöffnung. Die Lidöffnungskraft ergab ogende Werte:

beim Blick geradeaus: -R : L = 15,5 : 14,0 g
beim Blick nach oben: R : L = 30,6 : 30,6 g

Die Unterschiede in der Lidkraft sind in diesem Falle so gering, daß man nicht mehr berechtigt ist, von einer nachweisbaren Schädigung des linken Lidhebers zu reden.

Fall 10 (Nervenklinik der Charité)

Hermann L., 52 Jahre alt. (Zustand nach linksseitiger Oculomotoriusparese). Ende September 38 Schmerzen und Berührungsüberempfindlichkeit der linken Kopfseite und des linken Auges. Einige Tage später allmählich zunehmende Lähmung des linken oberen Augenlides sowie Doppeltsehen. Pat. konnte das Auge nicht öffnen. Lues- und Go.-Infektion im Jahre 1906.

Bei der Untersuchung im Februar 1940 war die linksseitige Oculomotoriusparese in keiner Weise mehr feststellbar. Dagegen bestand eine geringe Vergrößerung der rechten Pupille mit mäßiger absoluter Pupillenträgheit. Die Lidöffnungskraft betrug:

beim Blick geradeaus: -R : L = 17,2 : 20,5 g
beim Blick nach oben: R : L = 30,0 : 33,2 g

Der rechte Levator erwies sich in geringem Maße schwächer als der linke. Es ist daher möglich, daß die linksseitige Oculomotoriusparese sich im Laufe der Zeit vollkommen zurückgebildet hat, während eine teilweise Parese des rechten Oculomotorius sich in geringem Maße entwickelte. Der Unterschied zwischen der Lidöffnungskraft des rechten und des linken Auges liegt jedoch noch innerhalb der physiologisch möglichen Grenzwerte.

Fall 11 (Nervenpoliklinik der Charité)

Heinz Sch., 26 Jahre alt. (Linksseitige innere Oculomotoriusparese). Im März 39 merkte Pat., daß er in der Nähe plötzlich verschwommen sah; die linke Pupille war viel größer als die rechte. Es soll eine Fleischvergiftung vorausgegangen sein. Beim Vater des Pat. sollen sich nach einer anderen (?) Fleischvergiftung die gleichen Erscheinungen eingestellt haben. Die Aetiologie konnte nicht völlig geklärt werden. Pat. litt nicht an Doppeltsehen und nicht an Kopfschmerzen.

Bei der Untersuchung vom Februar 1940 war die weite linke Pupille absolut lichtstarr, während die rechte sich normal verhielt. Störungen der Augenbewegungen waren nicht nachweisbar. Die Lidöffnungskraft betrug:

beim Blick geradeaus: R : L = 18,9 : 18,9 g
beim Blick nach oben: R : L = 31,9 : 31,9 g

Es ergab somit die Messung der Lidöffnungskraft keinen Anhaltspunkt für eine Beteiligung des Levator palp. sup.

III. Verhalten der Lidöffnungskraft bei Sympathicuslähmung.

Fall 12 (Nervenpoliklinik der Charité)

Marga O., 54jährige Ehefrau. (Linksseitiger Hornerscher Symptomenkomplex). Seit etwa einem Jahr bemerkte Pat. ein Herabhängen des linken Augenlides. Bei der Untersuchung im Februar 1940 war die rechte Pupille größer als die linke und etwas entrundet. Beide Pupillen verengten sich prompt und ausgiebig bei Belichtung, sowie bei Naheinstellung. Links bestand eine Verengerung der Lidspalte durch Ptosis, sowie ein angedeuteter Enophthalmus. Die Augenbewegungen waren nicht eingeschränkt, die Schilddrüse war etwas vergrößert. Bei der Messung der Lidöffnungskraft ergaben sich folgende Werte:

beim Blick geradeaus: R : L = 28,0 : 25,4 g
beim Blick nach oben: R : L = 45,3 : 39,9 g

Wenn auch die Unterschiede in der Lidöffnungskraft des rechten und des linken Auges nur geringgradig sind, so ist

es doch auffallend, daß das Auge mit der Lähmung des sympathischen Lidhebers eine geringere Kraft sowohl beim Blick geradeaus als auch beim Blick nach oben besitzt.

Fall 13 (Augenpoliklinik)

Ida K., 68 Jahre alt. (Rechtsseitiger Hornerscher Symptomenkomplex). Bei der Untersuchung im Februar 1940 bestand der schon seit langem in Beobachtung stehende Hornersche Symptomenkomplex in unverminderter Stärke. Die an und für sich kurzen Lidspalten waren rechts 3 und links 6 mm weit. Die rechte Pupille war gegenüber der linken deutlich verengt, die Pupillenreaktionen zeigen einen normalen Ablauf. Außerdem bestand ein geringer Enophthalmus des rechten Auges. Die Lidöffnungskraft betrug:

beim Blick geradeaus: R : L = 20,5 : 25,4 g
beim Blick nach oben: R : L = 30,6 : 33,2 g

Es ergaben sich somit auch in diesem Falle auf der Seite des Hornerschen Symptomenkomplexes die geringeren Werte für die Lidöffnungskraft.

Fall 14 (Augenpoliklinik)

Helene K., 56jährige Ehefrau. (Linksseitiger Hornerscher Symptomenkomplex). Seit mehreren Jahren bestand ein linksseitiger Hornerscher Symptomenkomplex mit Miosis, Enophthalmus und Ptosis. Die Lidspaltenweite wurde rechts mit 8 und links mit 5 mm gemessen. Die Lidöffnung betrug:

beim Blick geradeaus: R : L = 25,4 : 18,9 g
beim Blick nach oben: R : L = 31,9 : 27,4 g

Auch in diesem Falle bestand ein geringer aber deutlicher Unterschied in der Lidöffnungskraft zu Ungunsten der gelähmten Seite.

Aus dem Ergebnis der Messungen bei diesen drei letzten Fällen kann man den bemerkenswertem Schluß ziehen, daß der Musculus tarsalis bei der willkürlichen Lidöffnung mitwirkt.

IV. Verhalten der Lidöffnungskraft bei Ptosis des Oberlides durch entzündliche Gewebsveränderungen.

Fall 15 (Augenklinik)

Margarete K., kaufm. Angestellte (Ptosis bei Ulcus serpens corneae). Bei der Untersuchung im Februar 1940 war der seit vielen Wochen be-

stehende Reizzustand weitgehend abgeklungen. Es bestand aber auf dem linken Auge noch eine Ptosis mittleren Grades des Oberlides, das noch gerötet und verdickt war. Die Lidspaltenweite betrug rechts 8,5 und links 4.5 mm. Für die Lidöffnungskraft fand ich folgende Werte:

beim Blick geradeaus: R : L = 26,7 : 14.8 g
beim Blick nach oben: R : L = 39,9 : 30.6 g.

Die Kraft der Lidhebung am kranken Auge war also durch die entzündlichen Veränderungen gegenüber dem gesunden deutlich herabgestetzt.

Fall 16 (Augenpoliklinik)

Alfred Z., 17 Jahre alt. (Ptosis des rechten Oberlides bei Conjunktivitis follicularis).

Bei der Untersuchung vom Februar 1940 bestand infolge einer seit mehreren Wochen vorhandenen Conjunktivitis follicularis mit Schwellung der Uebergangsfalte eine Ptosis des rechten Oberlides, die die Lidspalte rechts auf 6 mm verengte, während die linke 9 mm weit war. Die Lidöffnungskraft betrug:

beim Blick geradeaus: R : L = 17,2 : 20.5 g
beim Blick nach oben: R : L = 28,0 : 30.6 g.

Der entzündliche Prozeß am rechten Oberlid bedingte somit auch wahrscheinlich eine geringe Herabsetzung der Lidöffnungskraft.

V. Lidöffnungskraft nach Entfernung eines Auges, bei Phthisis bulbi und bei isolierter Rectus sup. Parese.

Es handelt sich hierbei um Messungen der Lidöffnungskraft in Fällen, bei denen vor längerer Zeit ein Auge operativ entfernt wurde, und die eine annähernd normal scheinende Beweglichkeit der Lider zeigten. Die Messung erfolgte vom letzten Fall abgesehen, stets bei eingesetztem Kunstauge.

Fall 17 (Augenpoliklinik)

Friedrich H., 80 Jahre alt. (Enucleation des rechten Auges wegen Glaucoma hämorrhagicum absolutum vor 4 Jahren). Die Lidöffnungskraft betrug:

beim Blick geradeaus: R : L = 17,2 : 20.5 g
beim Blick nach oben: R : L = 31,9 : 34.5 g.

Man sieht, daß die Entfernung des Bulbus bei dem gegebenen Untersuchungsverfahren zu einer mäßigen Herabsetzung der Lidöffnungskraft führte.

Fall 18 (Augenpoliklinik)

Marie P., 52jährige Ehefrau. Vor 12 Jahren Entfernung des rechten Auges nach Verletzung. Die Lidöffnungskraft betrug:

beim Blick geradeaus: R : L = 15,5 : 28,7 g
beim Blick nach oben: R : L = 25,4 : 36,3 g.

Dieser Fall zeigt eine recht erhebliche Verminderung der Lidöffnungskraft bei Fehlen des Augapfels.

Fall 19 (Augenpoliklinik)

Margarete V., 65jährige Ehefrau. Vor vielen Jahren Entfernung des linken Auges. Die Lidöffnungskraft betrug:

beim Blick geradeaus: R : L = 17,2 : 12,5 g
beim Blick nach oben: R : L = 28,0 : 16,4 g

Die Enucleation des linken Auges verursachte auch hier beträchtliche Herabsetzung der Lidöffnungskraft auf der enukleierten Seite.

Fall 20 (Augenpoliklinik)

Georg St., 53 Jahre alt. Entfernung des linken Auges vor mehreren Jahren. Die Messung der Lidöffnungskraft ergab folgende Werte:

beim Blick geradeaus: R : L = 26,7 : 20,5 g.
beim Blick nach oben: R : L = 41,7 : 36,3 g.

Auf der Seite des fehlenden Auges war somit auch hier die Lidöffnungskraft herabgesetzt.

Fall 21 (Augenpoliklinik)

Gerhard N., 22 Jahre alt. Entfernung des rechten Auges vor 4 Wochen nach Eisensplitterverletzung:

Die Lidöffnungskraft betrug ohne Einsetzen einer Prothese:

beim Blick geradeaus: R : L = 15,5 : 25,4 g
beim Blick nach oben: R : L = 20,5 : 36,3 g.

Nach Einsetzen der Prothese:

beim Blick geradeaus: R : L = 20,5 : 25,4 g
beim Blick nach oben: R : L = 29,3 : 36,3 g.

Aus diesem Befunde erkennt man, daß das Zurücksinken des Oberlides nach Entfernung der Prothese eine Verminderung der Lidöffnungskraft zur Folge hat.

Fall 22 (Augenpoliklinik)

Johannes R., 70 Jahre alt. Phthisis des linken Auges nach alter Verletzung. Die Lidöffnungskraft betrug:

beim Blick geradeaus: R : L = 20,5 : 19,5 g
beim Blick nach oben: R : L = 30,6 : 29,3 g.

Es besteht in diesem Falle nur ein geringer, kaum nachweisbarer Unterschied in der Lidöffnungskraft beider Augen. Die Geringfügigkeit dieses Unterschiedes ist darauf zurückzuführen, daß die Phthisis nur wenig ausgeprägt war und deshalb die Lidstellung kaum beeinflußt wurde.

Fall 23 (Augenpoliklinik)

Frieda H., 61 Jahre alt. Isolierte Parese des Rectus sup. links. Bei der Untersuchung ergaben sich außer der streng isolierten Parese des linken Rectus sup. keine krankhaften Veränderungen an den Augen. Die Lidöffnungskraft betrug:

beim Blick geradeaus: R : L = 24,1 : 16,4 g
beim Blick nach oben: R : L = 31,9 : 26,7 g.

Die Messung beim Blick geradeaus zeigt, daß die Lidhebung auch unter diesen Umständen auf der gelähmten Seite geringere Werte aufweist. Die Analyse dieses Falles macht gewisse Schwierigkeiten. Die Verminderung der Lidöffnungskraft beim Blick geradeaus könnte durch eine gleichzeitige Parese des Levator palp. sup. bedingt sein. Allerdings ist der Unterschied in der Lidöffnungskraft so groß, daß eine sichtbare Ptosis des linken Oberlides hätte festgestellt werden müssen. Wenn man annimmt, daß der Levator selbst nicht geschädigt war, so ist die Herabsetzung der Lidöffnungskraft nur dadurch zu erklären, daß beim Blick geradeaus auch der Rectus superior irgendwie mit der Lidhebung verbunden ist (s. a. Anatomie der Lidheber).

Zusammenfassende kritische Betrachtung.

Die unter I und II beschriebenen Fälle betreffen Kranke, bei denen es sich entweder um eine Paralyse des

Lidhebers bzw. um eine Parese desselben gehandelt hat. Bei kompletter Oculomotoriusparalyse ist eine Lidhebung völlig unmöglich. Die Lidöffnungskraft ist dabei gleich Null. Je nach dem Grad der Oculomotoriusschädigung besteht eine entsprechende Verminderung der Lidöffnungskraft. Bei Wiederherstellung der Oculomotoriusfunktion konnten einzelne Fälle gefunden werden, bei denen als allerletztes Symptom noch eine geringe Verminderung der Lidkraft gegenüber der Norm vorhanden war. Die Untersuchung dieser Fälle zeigt somit, daß mit Hilfe der Messung der Lidöffnungskraft ein zahlenmäßig faßbares Urteil über den Funktionszustand des Levator palp. sup. gewonnen werden kann.

Sehr bemerkenswert sind die Ergebnisse bei der durch Halssympathicuslähmung unter III zusammengefaßten Ptosisfälle. Alle drei Fälle zeigen eine mehr oder weniger stark ausgeprägte, aber immerhin deutliche Verminderung der Lidöffnungskraft. Bei der willkürlichen, maximalen Oeffnung der Lider sowohl beim Blick geradeaus als auch beim Blick nach oben kommt demnach dem M. tarsalis eine Bedeutung zu. Da, wie die Fälle der Gruppe I zeigen, bei totaler Oculomotoriusparalyse keine Lidöffnungskraft nachzuweisen ist, der sympathische Lidheber also willkürlich nicht in Funktion gesetzt werden kann, muß man annehmen, daß die Mitwirkung des M. tarsalis bei der willkürlichen Lidhebung auf reflektorischem Wege zustande kommt. Ueber den Reflexbogen lassen sich zur Zeit noch keine Aussagen machen.

Die Herabsetzung der Lidöffnungskraft bei entzündlichen Veränderungen des Oberlides beruht wahrscheinlich nicht auf der durch die entzündlichen Infiltrationen erschwerten Raffung des Oberlides und auf der Zunahme des Lidgewichtes, denn bei der Messung mit unserem Apparat handelt es sich im wesentlichen um eine isometrische Spannungsmessung, wobei das Lid nur wenig bewegt wird, so daß die tatsächliche Hebung des Lides von untergeordneter Bedeutung ist und fast ausschließlich die Spannung nung des Muskels gemessen wird (s. Abb. 9). Man wird daher annehmen müssen, daß die Herabsetzung der Lidöffnungskraft bei entzündlichen Veränderungen des Ober-

lides auf ein Uebergreifen der Entzündung auf den Levator palp. zurückzuführen ist. Es mögen dabei Elastizitätsstörungen des die Muskulatur umgebenden Gewebes, auf die Comberg (5) hingewiesen hat, auch eine gewisse Rolle spielen. Der Annahme von Comberg aber, daß die durch Entzündung hervorgerufene Ptosis hauptsächlich „in einer verminderten Kompressibilität des Lidgewebes als Folge einer Volumensvermehrung durch Oedem" zu suchen ist, kann somit nicht ohne weiteres beigepflichtet werden, ohne daß aber damit diese Ursache in jeder Beziehung verneint werden soll.

Die in Gruppe V zusammengestellten Ergebnisse über die Lidöffnungskraft bei Ersatz des Auges durch eine Prothese zeigt, daß die Entfernung des Auges trotz Tragen eines Kunstauges zu einer Verminderung der Lidöffnungskraft führt. Dies mag einerseits darauf beruhen, daß auch bei gut sitzender Prothese das Oberlid vielleicht doch geringgradig anders und damit für die Kraftmessung etwas ungünstiger gestellt ist, andererseits muß man natürlich bedenken, daß der Rectus sup. an seiner Ansatzstelle am Bulbus abgetrennt ist, und daß auch beim Blick geradeaus für die Lidhebung dem Rectus sup. wahrscheinlich eine gewisse Bedeutung zukommt. Für diese Annahme spricht auch der Befund (Fall 23), daß bei isolierter Parese des Musculus rect. sup. die Lidöffnungskraft gegenüber der gelähmten Seite beim Blick geradeaus vermindert ist.

VIa) Messung der Lidöffnungskraft bei Protrusio bulbi.

Um über den Einfluß der Bulbuslage zu dem Oberlid bezüglich der Lidöffnungskraft weiteres in Erfahrung zu bringen, habe ich auch die Lidöffnungskraft bei Exophthalmus gemessen. Es handelte sich dabei zunächst um retrobulbäre Tumoren, die eine Verlagerung des Augapfels nach vorn verursachten, ohne die Beweglichkeit des Bulbus mechanisch oder auf nervösem Wege zu beeinflussen.

Fall 24 (Augenklinik).

Paul H., 58 Jahre alt. Seit 2 Jahren bestand ein retrobulbärer Tumor, der sup rechte Auge um 11 mm nach vorne verlagert hatte.

ohne daß anderweitige Bewegungseinschränkungen des Augapfels dadurch bedingt waren. Die Lidöffnungskraft betrug:

beim Blick geradeaus: R : L = 14,0 : 15,5 g
beim Blick nach oben: R : L = 28,0 : 30,6 g.

Es besteht also ein sehr geringer Unterschied, wobei die Lidöffnungskraft auf der Seite des nach vorn gelagerten Augapfels eine Spur kleiner ist als auf der normalen Seite. Da der Unterschied kleiner als 4,5 g ist, kann man nicht ohne weiteres sagen, daß es sich um eine tatsächliche Verminderung der Lidöffnungskraft durch den Exophthalmus handelt. Auch die folgenden Fälle weisen darauf hin, daß eine Protrusio bulbi die Lidöffnungskraft nicht herabsetzt.

Fall 25 (Augenklinik).

Paul K., 42 Jahre alt. Auf dem linken Auge bestand eine Protrusio bulbi von 3,5 mm, die durch einen seiner Aetiologie nach unbekannten raumbeengenden Prozeß in der Orbita bedingt war, ohne daß die Beweglichkeit des Augapfels dadurch behindert wurde. Die Lidöffnungskraft betrug:

beim Blick geradeaus: R : L = 24,8 : 25,4 g
beim Blick nach oben: R : L = 39,0 : 39,9 g.

Man erkennt aus diesen Werten, daß der Exophthalmus die Lidöffnungskraft nicht nachweisbar beeinflußt hat.

Fall 26 (Augenpoliklinik).

Fritz N., 38 Jahre alt. Es bestand in der rechten Orbita ein retrobulbärer Tumor, der seit 4 Wochen eine Sehverschlechterung bedingte, ohne die Beweglichkeit des Augapfels einzuschränken. Durch die Protrusio bulbi betrug die Lidspaltenweite rechts = 9,5 und links = 9 mm. Die Stärke der Protrusio wurde von mir im Krankenblatt leider nicht notiert, sie hat meiner Erinnerung nach ungefähr 3 mm betragen. Die Lidöffnungskraft betrug:

beim Blick geradeaus: R : L = 20,5 : 20,5 g
beim Blick nach oben: R : L = 31,9 : 31,9 g.

Man sieht auch aus diesem Falle, daß die mechanisch bedingte Vortreibung des Augapfels im allgemeinen keinen oder jedenfalls keinen merklichen Einfluß auf die Lidöffnungskraft ausübt.

Fall 27 (Augenpoliklinik).

Martha N., 43jährige Ehefrau. Es bestand bei dieser Kranken seit 3 Jahren ein zunehmender Exophthalmus des rechten Auges infolge

einer retrobulbär sich ausbreitenden Tränendrüsengeschwulst. Das rechte Auge war dadurch um 6 mm nach vorne, aber auch etwas nach innen unten verlagert. Die Beweglichkeit des Augapfels war nur geringgradig eingeschränkt. Die Lidöffnungskraft zeigte folgende Werte:

beim Blick geradeaus: R : L = 18,9 : 16,4 g
beim Blick nach oben: R : L = 30,6 : 28,7 g.

Bei dem nach vorn verlagerten Auge wurde also die Lidöffnungskraft sogar ein bißchen größer und stärker befunden als auf dem anderen.

Fall 28 (Augenpoliklinik)

Ferdinand M., 41 Jahre alt. Seit einem halben Jahr bestand eine zunehmende Verlagerung des linken Augapfels nach vorn und unten. Die Verlagerung nach vorn betrug 4 mm. Gleichzeitig bestand eine Bewegungshemmung dieses Auges nach links und oben. Die Lidöffnungskraft betrug:

beim Blick geradeaus: R : L = 18,9 : 14,0 g
beim Blick nach oben: R : L = 30,6 : 26,7 g.

Es besteht eine deutliche Schwächung der Lidöffnungskraft auf der erkrankten Seite, die sich beim Blick geradeaus in einer Differenz von 4,9 g gegenüber dem gesunden Auge äußerte, und somit als sicher krankhaft herabgesetzt bezeichnet werden muß. Retrobulbäre Tumoren, die zu einer Bewegungseinschränkung des Auges führen, können somit auch mit einer Verminderung der Lidöffnungskraft einhergehen.

Fall 29 (Nervenpoliklinik der Charité)

Cäcilie K., 58jährige Ehefrau. Bei annähernd gleichstarker Kurzsichtigkeit beider Augen bestand aus unbekannten Gründen eine Verlagerung des linken Augapfels nach vorne und unten. Die Lidöffnungskraft betrug:

beim Blick geradeaus: R : L = 28,0 : 24,1 g
beim Blick nach oben: R : L = 34,5 : 34,5 g.

Beim Blick geradeaus bestand demnach auf dem nach vorn getriebenen linken Auge eine Verminderung der Lidöffnungskraft um 3,9 g. Dieses ist ein Wert, der an der oberen Grenze des physiologisch noch möglichen Unterschiedes beider Augen liegt.

Aus den Beobachtungen bei Exophthalmus, der durch retrobulbäre Tumoren verursacht wurde, geht hervor, daß

durch diesen Zustand die Lidkraft im allgemeinen nicht beeinflußt wird. Die Aenderung der Lidstellung durch die Verlagerung des Auges nach vorn läßt somit keinen gesetzmäßigen Einfluß auf die Lidöffnungskraft erkennen.

VIb) Die Lidöffnungskraft bei Exophthalmus infolge Basedow'scher Erkrankung.

Nachdem durch die Fälle der Gruppe VIa festgestellt war, daß im allgemeinen die Verlagerung des Augapfels nach vorn infolge raumbeengender Prozesse in der Orbita keine systematische Beeinflussung der Lidkraft bewirkte, schien es wichtig zu erfahren, wie sich die Lidöffnungskraft beim Basedowexophthalmus verhielt. Ein möglicherweise abnormes Verhalten der Lidöffnungskraft müßte demnach auf eine von der Protrusio unabhängige Aenderung des Funktionszustandes der Lidhebermuskel zurückgeführt werden.

Bei den 6 Fällen von Basedow-Erkrankung mit beiderseits gleich stark ausgeprägter Protrusio bulbi hatten 4 Fälle nur einen mäßigen, die beiden letzten dagegen einen deutlich ausgeprägten Exophthalmus. Die dabei erhobenen Werte betrugen für die Lidöffnungskraft:

Fall 30
beim Blick geradeaus: R : L = 28,0 : 28,0 g
beim Blick nach oben: R : L = 34,5 : 34,5 g.
Fall 31
beim Blick geradeaus: R : L = 20,5 : 18,9 g
beim Blick nach oben: R : L = 34,5 : 31,9 g.
Fall 32
beim Blick geradeaus: R : L = 30,6 : 26,7 g
beim Blick nach oben: R : L = 47,1 : 30,6 g.
Fall 33
beim Blick geradeaus: R : L = 24,1 : 15,5 g
beim Blick nach oben: R : L = 41,7 : 33,2 g.

Die ersten beiden Fälle zeigen somit ein Verhalten der Lidöffnungskraft, das in das physiologische Bereich gehörig zu rechnen ist. Im Fall 32 dagegen geht beim Blick nach oben der Unterschied zwischen dem rechten und linken Auge weit über die normale Grenze hinaus. Auffallend sind auch die Befunde bei dem vierten Fall, da hierbei die Lidöffnungskraft des rechten Auges wesentlich stärker ist

als die des linken, obwohl bei der Untersuchung der Exophthalmus beiderseits gleich stark in Erscheinung trat. Vielleicht beruht diese Differenz auf Unterschieden in dem Funktionszustand des M. tarsalis; jedoch muß hervorgehoben werden, daß ein Tonusunterschied zwischen dem rechten und linken M. tarsalis an der Lidspaltenweite nicht zu erkennen war. Bei den zwei nächsten Fällen mit Basedow-Exophthalmus betrug die Lidöffnungskraft:

Fall 34
beim Blick geradeaus: R : L = 25,4 : 31,9 g
beim Blick nach oben: R : L = 51,6 : 51,6 g.
Fall 35
beim Blick geradeaus: R : L = 39,9 : 34,5 g
beim Blick nach oben: R : L = 47,1 : 43,5 g.

Hierbei fällt auf, daß die absolute Lidöffnungskraft teilweise erheblich über die Norm erhöht ist. Die obere Grenze der physiologischen Werte beträgt für den Blick geradeaus 31,9 g und für den Blick nach oben 47,1 g. Es können demnach schwere Fälle von Basedow-Exophthalmus mit einer Steigerung der Lidöffnungskraft einhergehen, die sehr wahrscheinlich als Folge der Tonuserhöhung im sympathischen Lidheber aufzufassen ist. Auch die zwischen dem rechten und linken Auge verhältnismäßig groß gefundenen Unterschiede scheinen ein Charakteristikum für die Basedow-Erkrankung zu sein. Ob es sich dabei allein um eine Tonussteigerung des Müllerschen Muskels handelt, ist fraglich. Die Steigerung der Lidöffnungskraft beträgt nämlich bis zu 9 g über die obere Grenze, und es ist unwahrscheinlich, daß dieser Kraftzuwachs allein auf den sympathischen Lidheber zurückzuführen ist. Es ist daher möglich, daß auch eine Tonuserhöhung im Levator palp. sup. durch die Basedow-Erkrankung hervorgerufen wird.

VII Verhalten der Lidöffnungskraft bei Facialisparese.

Ich habe auch bei einigen Fällen mit Facialisparese die Lidöffnungskraft gemessen, um einerseits den Einfluß der Lähmung des M. orbicularis und andererseits den der Lähmung des M. frontalis auf die Meßergebnisse kennenzulernen.

Fall 36 (Augenklinik)

Julius L., 46 Jahre alt. (Linksseitige traumatische Facialisparese). Bei der Untersuchung im Januar 1940 konnte weder die linke Stirn gerunzelt noch der linke Orbicularis willkürlich kontrahiert werden. Die Lidöffnungskraft betrug:

ohne Stirnrunzeln:
beim Blick geradeaus: R : L = 24,1 : 25,4 g
beim Blick nach oben: R : L = 45,3 : 47,1 g
mit Stirnrunzeln:
beim Blick geradeaus: R : L = 28,0 : 25,4 g
beim Blick nach oben: R : L = 54,5 : 47,1 g

Beim Blick geradeaus bestand somit ohne Stirnrunzeln kein nennenswerter Unterschied zwischen dem rechten und linken Auge. Ob die kleine Differenz von 0,7 bzw. 1,8 g zugunsten der gelähmten Seite auf die Erschlaffung des Orbicularis zurückzuführen ist, kann nicht entschieden werden.

Fall 37 (Nervenpoliklinik der Charité)

Gerhard H., 30 Jahre alt. (Periphere Facialisparese links). Ohne bekannte Ursache bestand eine fast völlige Lähmung des linken Facialis. Die Lidschlußkraft betrug rechts 210 und links nur 40 g. Die Lidöffnungskraft zeigte folgende Werte:

ohne Stirnrunzeln:
beim Blick geradeaus: R : L = 18,9 : 18,9 g
beim Blick nach oben: R : L = 32,2 : 32,2 g
mit Stirnrunzeln:
beim Blick geradeaus: R : L = 34,5 : 18,9 g
beim Blick nach oben: R : L = 43,5 : 33,2 g

Aus diesen Werten erkennt man, daß die Lähmung des Orbicularis ohne Einfluß auf die Lidöffnungskraft ist. Auch hier bedingt das Stirnrunzeln auf der normal innervierten Seite beim Blick geradeaus eine wesentliche Steigerung der Lidöffnungskraft.

Fall 38 (Nervenklinik der Charité).

Willi P., 32 Jahre alt. (Linksseitige periphere Facialislähmung). Im Anschluß an eine Erkältung war es zu einer fast völligen linksseitigen Parese des Nervus facialis gekommen. Die Lidschlußkraft betrug rechts 130 g, links nur 40 g. Bei der Messung der Lidöffnungskraft fand ich folgende Werte:

ohne Stirnrunzeln:
beim Blick geradeaus: R : L = 26,7 : 26,7 g
beim Blick nach oben: R : L = 39,9 : 31,9 g

mit Stirnrunzeln:

beim Blick geradeaus: R : L = 52,5 : 26,7 g
beim Blick nach oben: R : L = 60,0 : 31,9 g.

Das Ergebnis dieses Falles steht in Uebereinstimmung mit den beiden anderen Fällen, jedoch wurde beim Blick nach oben ohne Stirnrunzeln die Lidöffnungskraft auf der gelähmten Seite wesentlich geringer gefunden als auf der gesunden Seite. Es besteht demnach die Möglichkeit, daß unter Umständen beim Blick nach oben auch ohne erkennbare Kontraktion des Frontalis die vom Facialis innervierte Muskulatur einen Einfluß auf die Lidöffnungskraft in einzelnen Fällen haben kann.

Zusammenfassend ergaben somit diese Untersuchungen, daß beim Blick geradeaus sowie beim Blick nach oben weder die Lähmung des Orbicularis noch die des Frontalis das Ergebnis der Messung der Lidöffnungskraft beeinflussen. Es ist dies ein bemerkenswerter Befund, denn zur Erklärung der Lidsymptome bei der Basedow'schen Erkrankung hat man behauptet, daß eine mit dieser Erkrankung einhergehende Erschlaffung des M. orbicularis zu einer Tonuserhöhung des glatten Lidhebers Anlaß geben soll. Meine Untersuchungsergebnisse bei der Facialislähmung sprechen nicht für die Richtigkeit einer derartigen Annahme.

VIII. Verhalten der Lidöffnungskraft bei verschiedenen neurologischen Erkrankungen.

Fall 39 (Nervenpoliklinik der Charité)

Auguste D., 66jährige Ehefrau. (Myasthenia gravis). Es handelt sich um einen einwandfreien Fall von Myasthenia gravis, bei der neben anderen Symptomen auch die Lidschlußkraft stark herabgesetzt war. Die Lidöffnungskraft betrug:

beim Blick geradeaus: R : L = 8,0 : 8,0 g
beim Blick nach oben: R : L = 16,4 : 16,4 g.

Man sieht somit, daß die Lidöffnungskraft erheblich krankhaft herabgesetzt ist. Der Messung der Lidöffnungskraft kommt bei der Myasthenia gravis die gleiche Bedeutung zu wie der Messung der Lidschlußkraft, auf die Droescher (8) besonders hingewiesen hat. Beide Methoden stellen ein einfaches Verfahren dar, um zahlenmäßig messend die

Kraft der Muskulatur zu beurteilen, was für die Therapie bei der Dosierung des individuell notwendigen Prostigmins von Bedeutung ist.

Fall 40 (Augenpoliklinik).

Hildegard G., 14 Jahre alt. (Dystrophia musculorum progressiva). Die Messung der Lidöffnungskraft ergab folgende Werte:

beim Blick geradeaus: R : L = 22,0 : 22,0 g
beim Blick nach oben: R : L = 25,4 : 25,4 g.

Bei diesem Befund ist der Unterschied in der Lidöffnungskraft beim Blick geradeaus und beim Blick nach oben auffallend gering; es ist dies wahrscheinlich auf eine Schwäche der diesen Unterschied bedingenden Muskeln (Augenheber) zurückzuführen.

Fall 41 (Augenpoliklinik)

Mathias K., 41 Jahre alt. Infolge eines Prozesses an der Schädelbasis war die Sehbahn in der Gegend des Chiasmas erheblich gestört. Im Bereich der Augen konnten sonst keinerlei neurologische Störungen festgestellt werden. Die Messung der Lidöffnungskraft zeigte folgende Werte:

beim Blick geradeaus: R : L = 17,2 : 24,1 g
beim Blick nach oben: R : L = 28,0 : 33,9 g.

Man erkennt hieraus, daß die rechten Lidheber beträchtlich schwächer waren als die linken, und kann aus diesem Befund auf eine Schädigung im Bereich des rechten Oculomotorius schließen, was für die endgültige neurologische Beurteilung derartiger Fälle von größter Wichtigkeit sein kann.

Diese letzten 3 Fälle zeigen, daß die Messung der Lidöffnungskraft bei den verschiedensten Erkrankungen bezüglich der Diagnosestellung, sowie der Beurteilung des Krankheitsverlaufes und der therapeutischen Beeinflußbarkeit von Bedeutung sein kann.

Zusammenfassung.

Zusammenfassend ist zu sagen:

1. Bei 170 Versuchspersonen mit voraussichtlich normalem Vermögen der Lidöffnung wurde mit einem besonders konstruierten Apparat die Lidöffnungskraft gemessen. Bei maximaler Lidöffnung und Blick geradeaus ergab

sich dabei ein Durchschnittswert von 20,2 g. Die gefundenen Werte lagen zwischen 14,0 und 31,9 g. Es muß angenommen werden, daß Werte oberhalb 32 g und unterhalb 12,5 als pathologisch verändert zu betrachten sind. Für die Lidöffnungskraft beim Blick nach oben beträgt der Durchschnittswert 32,2 g und die gefundenen Grenzwerte 20,5 und 47,1 g. Als Grenze des physiologisch möglichen Bereiches werden die Werte 47,5 und 22 g angenommen.

Von besonderer Bedeutung ist die Feststellung, daß zwischen der Lidöffnungskraft des linken und rechten Auges entweder keine oder nur geringe Unterschiede normalerweise vorhanden sind, die höchstens 4,5 g betragen. Man kann daher größere Differenzen als sicher krankhaft verändert ansprechen. Die Lidöffnungskraft ist in geringem Grade vom Alter und Geschlecht abhängig.

2. Die praktische Brauchbarkeit der Meßmethode konnte an einer Reihe von Fällen mit Paralyse bzw. Parese des Oculomotorius erwiesen werden. Schon geringste Paresen wurden auf diese Weise ermittelt.
3. Die Lidöffnungskraft ist bei Lähmung des Musculus tarsalis herabgesetzt. Auf Grund der Befunde muß man annehmen, daß der sympathisch innervierte Muskel bei der willkürlichen Lidhebung mitwirkt.
4. Die durch entzündliche Veränderungen hervorgerufene Ptosis des Oberlides führt zu einer Verminderung der Lidöffnungskraft infolge direkter entzündlicher Einwirkung auf die Lidhebermuskeln.
5. Einseitige isolierte Rectus superior Parese geht mit einer Verminderung der Lidöffnungskraft auch beim Blick geradeaus einher. Dieser Muskel ist daher an der Lidöffnung bei geradeaus gerichtetem Blick beteiligt. Auch nach operativer Entfernung des Auges ist die Lidöffnungskraft stets vermindert. Dies beruht wahrscheinlich auf der durch die Aenderung der anatomischen Verhältnisse bedingten geringeren Wirksamkeit des Rectus superior.

6. Protrusio bulbi, die die Beweglichkeit des Auges nicht beeinflußt, gibt nicht zu einer Verminderung der Lidöffnungskraft Anlaß.
7. Bei Basedow-Erkrankung kann die Lidöffnungskraft sowohl beim Blick geradeaus als auch beim Blick nach oben beträchtlich über die Norm erhöht sein. Wahrscheinlich beruht dies nicht nur auf einer Tonuserhöhung des sympathischen Lidhebers, sondern auch des Levator palpebrae.
8. Messungen bei Paralysen des Nervus facialis zeigten, daß Lähmungen des Musculus orbicularis oculi und des Musculus frontalis ohne Einfluß auf die Lidöffnungskraft sind.
9. Der Messung der Lidöffnungskraft kommt sowohl in diagnostischer Beziehung als auch bei der Beobachtung des Krankheitsverlaufes eine Bedeutung zu.

Zum Schluß ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. med. H. K. Müller für die Stellung des Themas und für die Ueberlassung des Lidkraftmessers meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.

Herrn Prof. Dr. Zutt, Direktor der Nervenpoliklinik der Charité, verdanke ich die Ueberlassung zahlreicher neurologischer Fälle.

Literaturverzeichnis.

1. Altschul, R.: Zur Lehre vom Syndrom der Myasthenia gravis pseudoparalytica. Arch. f. Psych. 83, 587 (1928).
2. Bielschowsky, UA.: Ueber die Oculomotoriuslähmung mit cyclischem Wechsel von Krampf- und Erschlaffungszuständen am Auge. Graefes Arch. *121*, 659 (1929).
3. Brückner u. Meißner: Lehrbuch der Augenheilkunde.
4. Brussilowsky, UL. I.: Zur Frage über die Pathologie der Oculomotoriuslähmung. Z. f. d. ges. Neurol. u. Psych. Bd. 105, 72 (1925).
5. Comberg, W.: Studien zur Frage der Entzündungsptosis. Zeitschrift f. Augenheilk. Bd. 46, H. 5, 249 (1921).
6. Corning: Topographische Anatomie.
7. Dieter, W.: Ueber die symptomatische Innervation des Auges. Klin. Mbl. f. Augenh. Bd. 79, Okt. H., 547 (1927).
8. Droescher, J.: Ueber Lidkraftmessungen. Diss. Univ.-Augenkl. Berlin (1938).
9. Fischer, F. P.: Ueber die Zugkraft der seitlichen geraden Augenmuskeln und eine Methode, sie zu bestimmen. Arch. f. Augenh. Bd. 97, H. 2, 174 (1926).
10. Fuchs, E.: Ueber isolierte doppelseitige Ptosis. Arch f. Ophthalm. v. 36, pt. 1, 234 (1890).
11. Goldflamm, S.: Ueber einige ungewöhnliche Symptome der Augenlider. Dtsch. Z. f. Nervenheilk. *66*, 27 (1920).
12. Helmbold: Ein Vorschlag, die Zugkraft der äußeren Augenmuskeln gewichtsmäßig zu bestimmen. Z. f. Augenh. Bd. 48, 294 (1922).
13. Howe, L.: Method of measuring the strength of the internal rectus. Trans. of Americ. Acad. of Ophthalm. and Otolaryngol. 419 (1921).
14. Jaensch, P. A.: Augenmuskelstörungen bei Myasthenie. Z. f. Augenh. 71, 292 (1930).
15. Karpulus: Ib. Psych. (1897).
16. Kiep, W. H.: Case of traumatic paresis of third cranial nerve. Trans. Ophthalm. Soc. U. Kind. 49, 467 (1929).
17. Kubik, I.: Der Einfluß des Exophthalmus auf die Augenmuskelwirkung nebst Bemerkungen über einzelne Augensymptome bei Morbus Basedow. Klin. Mbl. f. Augenh. Bd. 74, 289 (1925).
18. Lewandowsky: Handb. der Neurol. II, 210 (1911).
19. Möbius, P. I.: Dtsch. Z. f. Nervenheilk. Bd. I, 450 (1891),
20. Levy, A. H.: Case of injury of right upperlid (traumatic ptosis). Proc. of the roy. soc. of med. Bd. 17, Nr. 7, 22 (1924).
21. Passow, A.: Hoernersyndrom, Heterochromie und Status dysraphicus, ein Symptomenkomplex. Arch. f. Augenh. 107, 1—33 (1933).

22. Poos, Fr.: Ueber die Störungen der Lidschluß- und -öffnungsfunktion beim Basedow. Klin. Mbl. f. Augenh. 83, 242 (1929).
23. Ramond, L.: Syndrome de Claude Bernard Horner. Presse méd. I., 787 (1930).
24. Rauber-Kopsch: Anatomie des Menschen, Bd. III.
25. Reuter, A.: Zur Kenntnis der Myasthenia gravis. Dtsch. Z. f. Nervenheilkunde 120, 131 (1931).
26. Riese, W.: Apraxie der Lidöffnung. I. Psychol. u. Neurol. 40, 347, (1930).
27. Schieck, F. u. Brückner, A.: Kurzes Handbuch der Ophthalmologie.
28. Schultze-Lubosch: Topographische Anatomie des Menschen.
29. Silbermann, I.: Ueber die asthenische Ophthalmoplegie. Z. Neurol. 143, 443 (1933).
30. Uthoff: Graefe-Saemisch Handbuch, 2. Aufl. XI. Kap. 22, 459
31. Whitnall, S. E.: The levator palp. sup. muscle. The attachments and relations of its aponeurosis. Ophthalmoscope, Bd. 12, Nr. 5, 258 (1914).
32. Wilbrand und Saenger: Neurologie des Auges, Teil I.
33. Wolff, E.: Relative Ptosis. Trans. Ophthalm. Soc. U. Kingd. 53, 317 (1933).

Lebenslauf.

Ich, Helmut Langguth, wurde am 14. August 1917 als Sohn des prakt. Arztes Dr. med. Ferdinand Langguth und seiner Frau Käte, geb. Frank, in Bad Oeynhausen (Westf.) geboren.

Meine Schulausbildung genoß ich am Realprogymnasium in Bad Oeynhausen und am Realgymnasium in Bielefeld, wo ich Weihnachten 1935 die Reifeprüfung bestand. Nach Ableistung der Arbeitsdienstpflicht trat ich am 3. April 1936 als Sanitätsoffiziersanwärter in die Kriegsmarine ein. Ich habe in Greifswald, Berlin, Innsbruck, Hamburg und Kiel studiert. Die ärztliche Vorprüfung bestand ich im Sommer 1938 in Berlin. Die ärztliche Prüfung habe ich im September 1940 in Kiel abgelegt.